

NOTICE D'UTILISATION

MX 209 A

metrix

TABLE DES MATIERES

	Pages
— Caractéristiques techniques	2
— Classe de précision	3
— Conseils généraux	4
— Vues de l'appareil	5
— Mesure des résistances (Echange des piles et du fusible)	6-7
— Mesure des intensités continues	8-9
— Mesure des tensions continues	10-11
— Mesure des tensions alternatives	12-13
— Mesure des intensités alternatives	14-15
— Utilisation des shunts continus et des sondes THT continues	16-17
— Utilisation de la boîte additionnelle pour la mesure des HT continues et alternatives	18-19
— Utilisation de la sonde THT alternative	20-21
— Emplacement des pièces	21
— Liste des pièces	22
— Schéma de principe	23
— Liste des accessoires	24

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Tensions continues : 9 calibres
0,1 - 0,5 - 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 V
500 et 1.500 V sur douilles séparées
Résistance interne : 20.000 Ω/V
Classe de précision : 1,5
(2 pour calibre 1.500 V)

Tensions alternatives : 6 calibres
5 - 15 - 50 - 150 - 500 V (1.500 V sur douille)
Résistance interne : 6.320 Ω/V
Classe de précision : 2,5

Mesure des résistances : 4 gammes
2 Ω -5K Ω 20 Ω -50K Ω 200 Ω -500K Ω 2K Ω -5M Ω
Points milieux :
60 Ω 600 Ω 6 K Ω 60 K Ω

Intensités continues : 6 calibres
50-500 μA - 5 - 50 - 500 mA (5 A sur douille)
Chutes de tension correspondantes :
100 - 300 - 320 - 330 - 450 - 730 mV
Classe de précision : 1,5

Intensités alternatives : 4 calibres
150 μA - 15 - 150 mA - 1,5 A
Chutes de tension correspondantes :
4,75 - 0,95 - 1,05 - 1,15 V.

Alimentation de l'ohmmètre :

2 piles 1,5 V type R1 (CEI)

Dimensions :

Largeur 137 mm, hauteur 34 mm, profondeur 96 mm

Masse : 400 gr environ

CLASSE DE PRECISION

(Norme française C42100)

La classe de précision donne pour toute l'étendue de mesure la limite supérieure de l'erreur exprimée en % du maximum (fin d'échelle pour un calibre donné *). Elle permet de déterminer l'erreur absolue et l'erreur relative pour un calibre donné de l'appareil.

— L'erreur absolue, différence entre la valeur mesurée et la valeur vraie d'une grandeur, est par exemple pour un appareil de classe 1,5, en considérant le calibre 50 V, toujours inférieure à :

$$\frac{1,5 \times 50}{100} = 0,75 \text{ V}$$

Cette limite d'erreur est la même pour tous les points de lecture à l'intérieur du calibre considéré.

— L'erreur relative, quotient de l'erreur absolue par la valeur vraie de la grandeur à mesurer variée avec le point de lecture.

Ainsi, dans l'exemple précédent, elle est de $\frac{0,75}{25} = 3\%$

pour le point de lecture 25 V, de $\frac{0,75}{5} = 15\%$ pour le point de lecture 5 V.

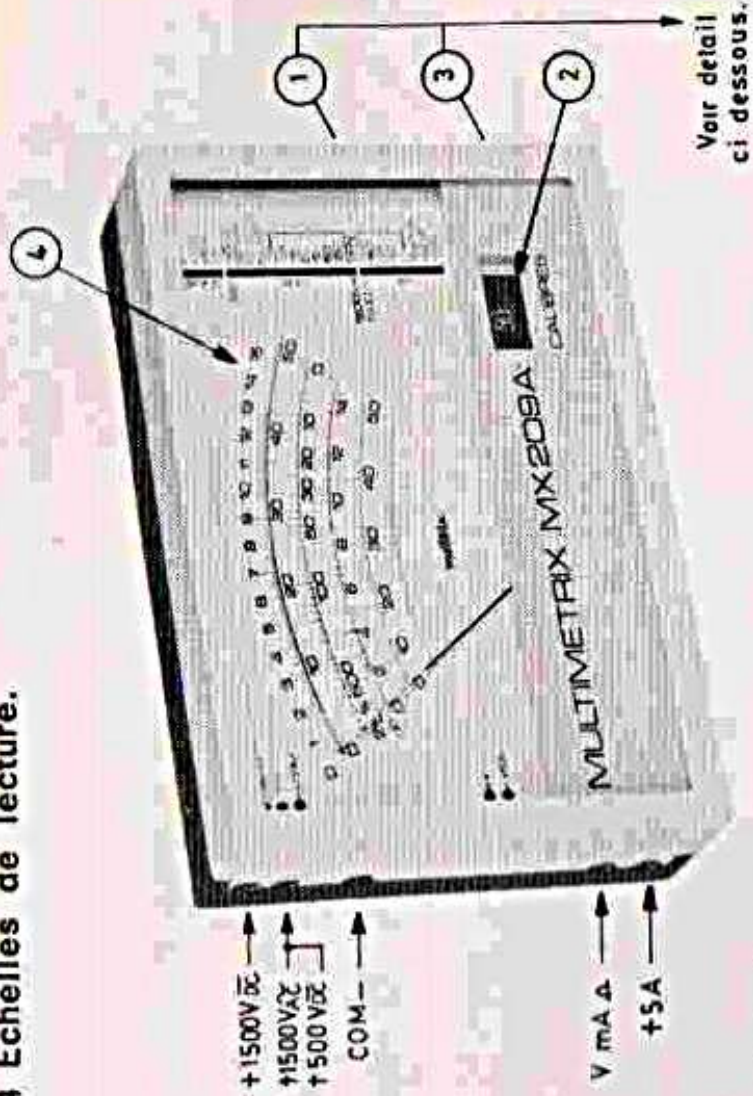
— Ces considérations expliquent l'intérêt de choisir pour une mesure, le calibre qui donne la plus grande déviation.

• **Attention,** le MX 209 A présente la particularité, pour certains de ses calibres nominaux, d'avoir une fin d'échelle différente de la valeur nominale du calibre considéré.

CONSEILS GENERAUX

- Pour éviter les fausses manœuvres les plus courantes :
- 1 — Lorsque l'ordre de grandeur, d'une mesure n'est pas connu, commencer toujours par utiliser le calibre le plus élevé. Adopter ensuite le calibre qui donne la plus grande déviation (voir précision de la mesure, fin du paragraphe de la page précédente).
 - 2 — Avant d'effectuer une mesure, vérifier que l'aiguille est au zéro des échelles. Agir au besoin sur la vis de remise à zéro mécanique. (Sur le contrôleur MX 209 A, cette vis est apparente au dos du boîtier).
 - 3 — Ne pas mesurer de tensions sur les calibres « ohmmètre Ω » ou « Intensité mA ».
 - 4 — Ne pas prolonger la mesure sur les calibres « Intensité » élevés (supérieurs à 1,5 A).
 - 5 — Lors de l'emploi avec la pince transformateur d'intensités 1/1.000 :
Ne pas changer de calibre sans avoir préalablement ôté la pince du circuit conducteur mesuré. Cette opération permet d'éviter toute apparition d'une surtension au secondaire de la pince.
 - 6 — Lors de dépannages TV :
Ne jamais se brancher sur l'anode de l'étage de sortie « Balayage Ligne » du récepteur. En effet sur ce point la tension en dents de scie atteint une valeur très élevée qui risque d'endommager le contrôleur.
Pour effectuer la mesure de la tension de récupération, se brancher à la base du transformateur « lignes ».
 - 7 — Mesures de tensions non sinusoïdales.
Le contrôleur étant étalonné en tensions sinusoïdales, la mesure de la tension d'une onde de forme complexe ne peut s'effectuer correctement qu'avec l'aide d'un oscilloscope. Par exemple, on ne peut mesurer correctement la tension à fer saturé ne comportant pas de filtre.

- 1 Sélecteur latéral.
- 2 Fenêtre indicatrice du calibre.
- 3 Commande tarage du zéro ohmmètre.
- 4 Echelles de lecture.

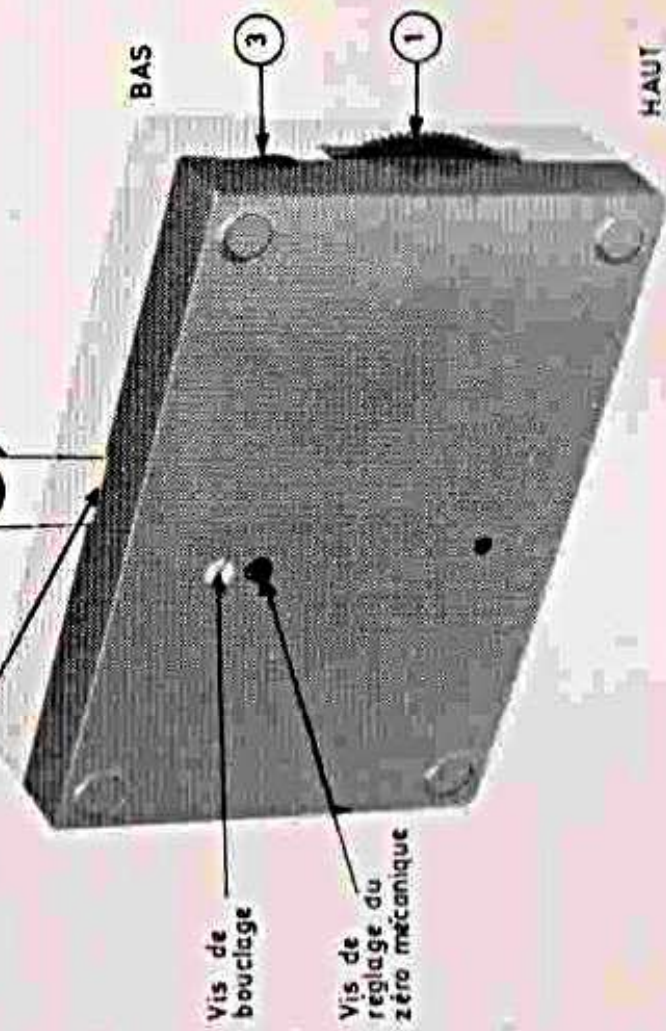


Douilles de mesure

OUVERTURE DE L'APPAREIL

Engager une pièce de monnaie dans l'encoche pour séparer les boîtiers

Tourner



Les calibres affichés sur le cadran par le sélecteur latéral (1) apparaissent dans la fenêtre (2) suivant l'ordre de défilement obtenu en tournant la molette de haut en bas.

MESURE DES RESISTANCES

- Agir sur le sélecteur latéral (1) pour afficher le calibre désiré dans la fenêtre (2).
- Effectuer le branchement indiqué Fig. 1 (les douilles de mesure sont rappelées sur le cadran).
Court-circuiter les pointes de touche avant la mesure, et agir sur la commande (3) pour amener l'aiguille sur le zéro de l'échelle verte.
- Lire la valeur mesurée (4) selon les instructions du tableau ci-après :

Calibre		la lecture sur l'échelle	en
$\Omega \times 1$	X 1	verte	Ω ou $K\Omega$
$\Omega \times 10$	X 10		Ω ou $K\Omega$
$\Omega \times 100$	X 100		Ω ou $K\Omega$
$\Omega \times 1 K$	X 1.000		Ω ou $K\Omega$

Echange des piles ou du fusible.

Pour ouvrir l'appareil : Le retourner. Desserer puis ôter la vis de bouclage. Agir sur l'encoche pour séparer les deux demi-boîtiers (une pièce de monnaie peut y être introduite puis manœuvrée par torsion comme indiqué page 5).
Les éléments F1, BT1 et BT2 sont alors parfaitement accessibles pour un échange standard.

- Les piles doivent être changées lorsque le tarage effectué sur le calibre $\Omega \times 1$ à l'aide de la commande (3) n'est plus possible.
- Le fusible protégé les calibres choisis par le sélecteur (1), à l'exception des calibres sur douilles séparées.
En cas de fusion, le dégagement du fusible peut être réalisé à l'aide d'un crayon ou d'un tournevis actionné comme un levier dont le point d'appui est constitué par la tranche du circuit imprimé.

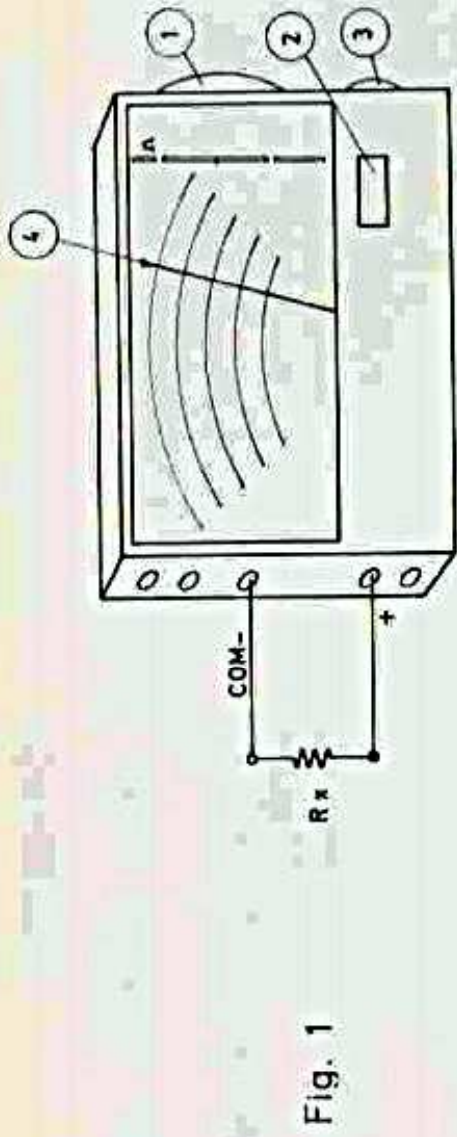


Fig. 1

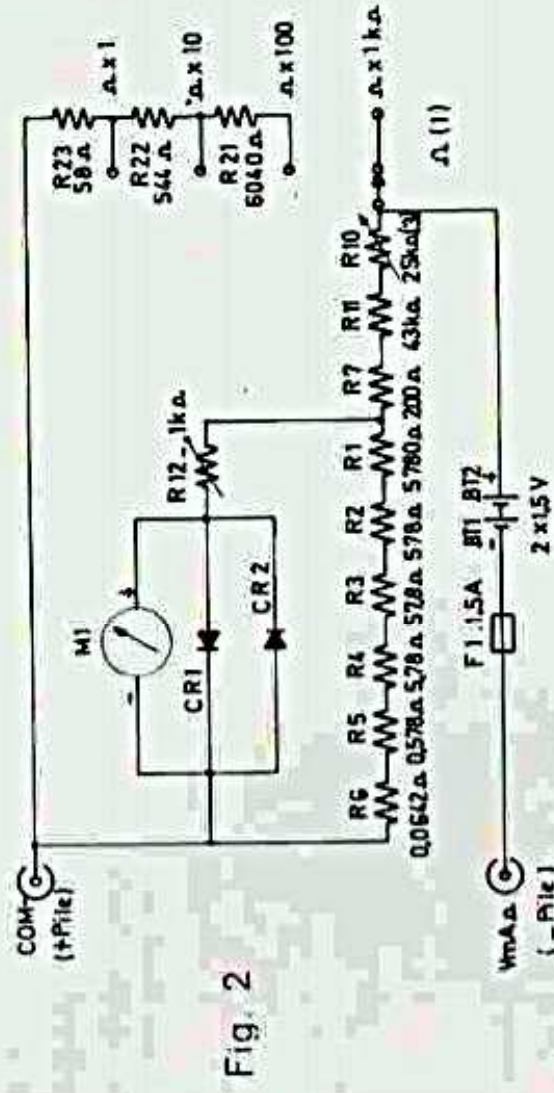


Fig. 2

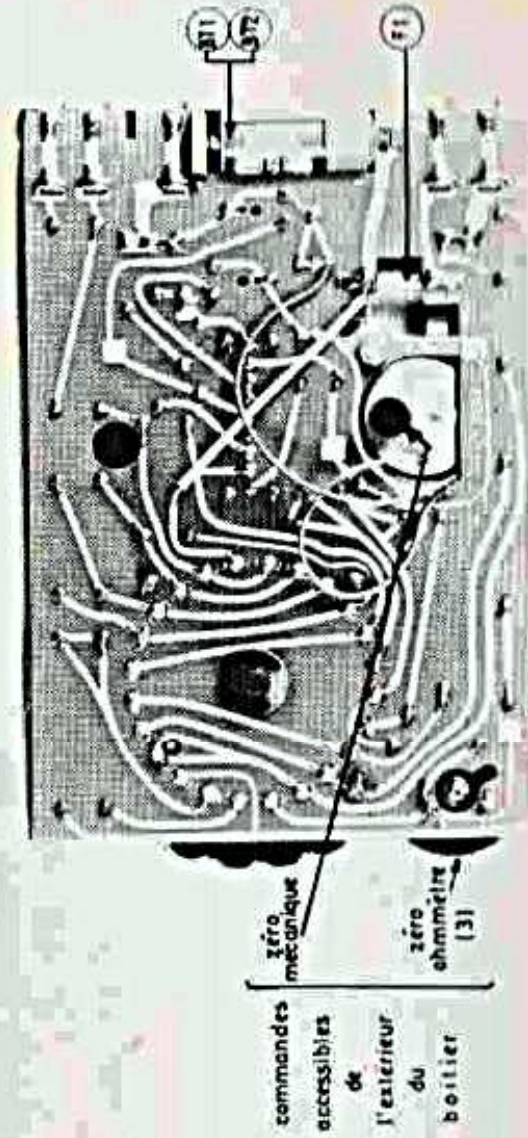


Fig. 3

CIRCUIT IMPRIMÉ VU APPAREIL OUVERT

MESURE DES INTENSITES CONTINUES

- Agir sur le sélecteur latéral (1) pour afficher le calibre désiré dans la fenêtre (2).
- Respecter la polarité indiquée sur la figure 4 en branchant les cordons de mesure (3) :
- Lire la valeur mesurée (4) selon les instructions de mesure sont rappelées sur le cadran,
- Lire la valeur mesurée (4) selon les instructions de mesure d'autre part sur la source d'intensité continue.

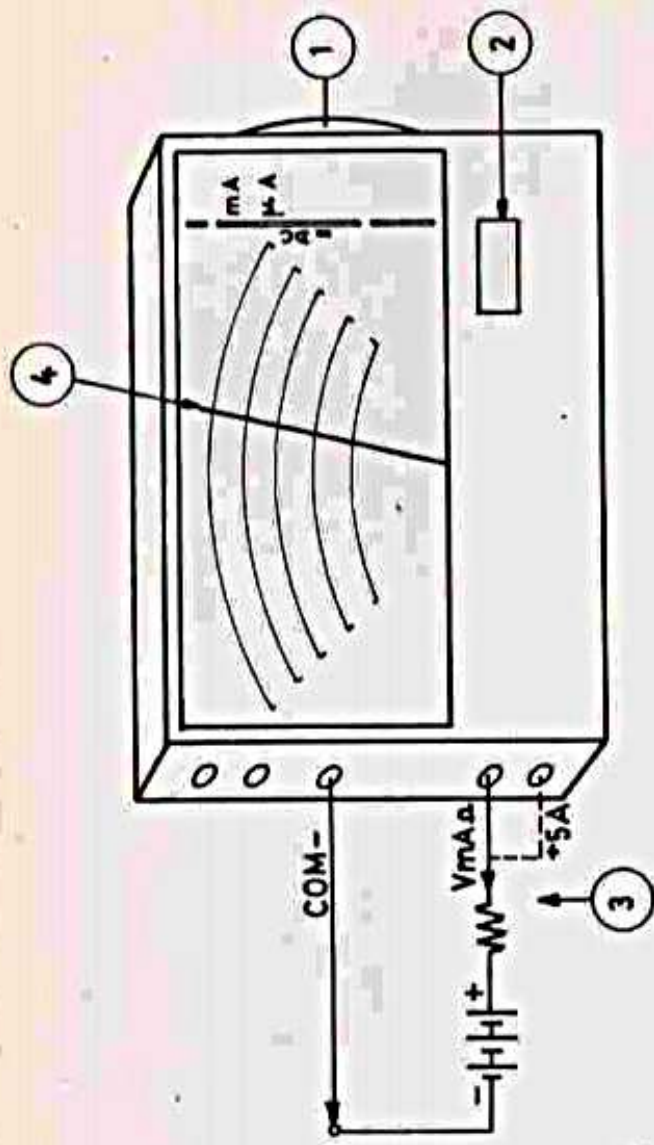


Fig. 4

Calibre	La lecture sur l'échelle	Chute de tension pour l'intensité nominale
500 mA	X 10	460 mV
50 mA	X 1	330 mV
5 mA	: 10	320 mV
50 μA	X 10	300 mV
50 μA	X 1	100 mV

Utilisation de la douille extérieure + 5 A.

- Afficher le calibre 500 mA continu.
- Effectuer le branchement entre les douilles COM — et + 5 A comme indiqué en pointillé fig. 4.
- Lire la valeur mesurée selon les instructions du tableau ci-après :

Douille	Calibre	La lecture sur l'échelle	Chute de tension correspondante
+ 5 A	500 mA	: 10	730 mV

Extension pour la mesure des intensités supérieures à 5 A.

Voir utilisation des shunts, pages 16 et 17.

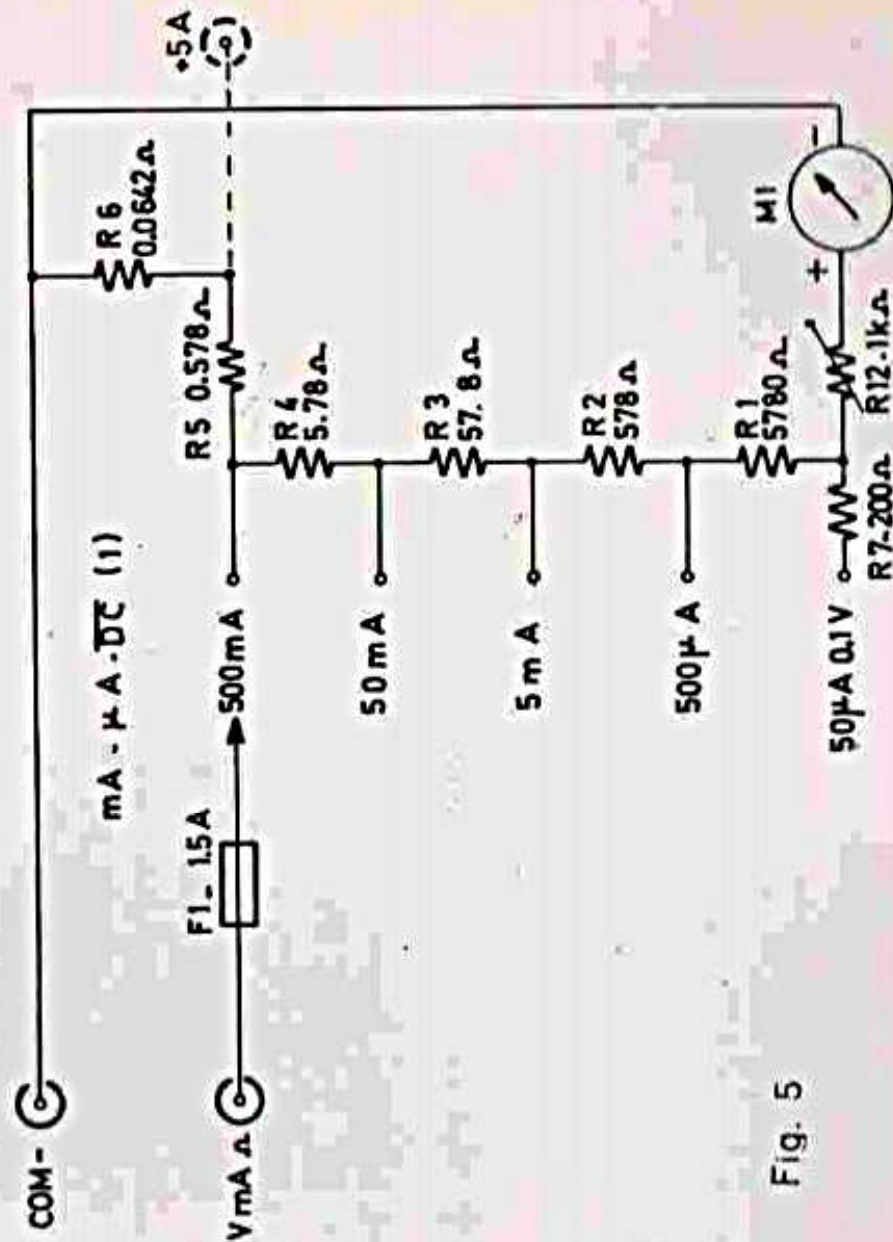



Fig. 5


MESURE DES TENSIONS CONTINUES

- Agir sur le sélecteur latéral (1) pour afficher le calibre désiré dans la fenêtre (2).
- Respecter la polarité indiquée sur la figure 6 en branchant les cordons de mesure (3) :
- d'une part sur le contrôleur (les douilles de mesure sont rappelées sur le cadran),
- d'autre part sur la source de tension continue.
- Lire la valeur mesurée (4) selon les instructions du tableau ci-après :

Calibre		La lecture sur l'échelle	en
0,1 V	X 2	50 noire	mV
0,5 V	X 10	50 noire	mV
1,5 V	: 10	15 noire	V
5 V	: 10	50 noire	V
15 V	X 1	15 noire	V
50 V	X 1	50 noire	V
150 V	X 10	15 noire	V

Utilisation des douilles extérieures 500 V $\overline{\text{DC}}$ et 1.500 V $\overline{\text{DC}}$.

- Afficher le calibre 150 V $\overline{\text{DC}}$.
- Effectuer le branchement entre les douilles COM — et + 500 V $\overline{\text{DC}}$ (ou + 1500 V $\overline{\text{DC}}$ selon le cas) comme indiqué en pointillé figure 6.
- Lire la valeur mesurée selon les instructions du tableau ci-après :

Douille	Calibre		La lecture sur l'échelle	en
+ 500V $\overline{\text{DC}}$	150 V	X 10	50 noire	V
+ 1500V $\overline{\text{DC}}$	150 V	X 100	15 noire	V

Extension pour la mesure des tensions continues supérieures à 1.500 V $\overline{\text{DC}}$.

Voir utilisation de la boîte additionnelle, pages 18 et 19, ou des sondes THT pages 16 et 17.

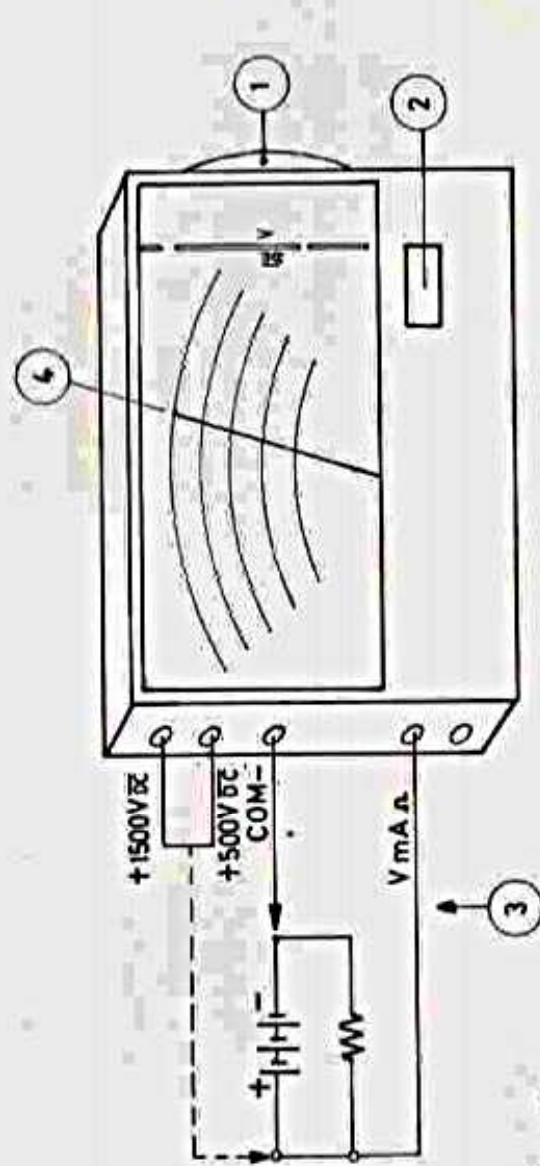


Fig. 6

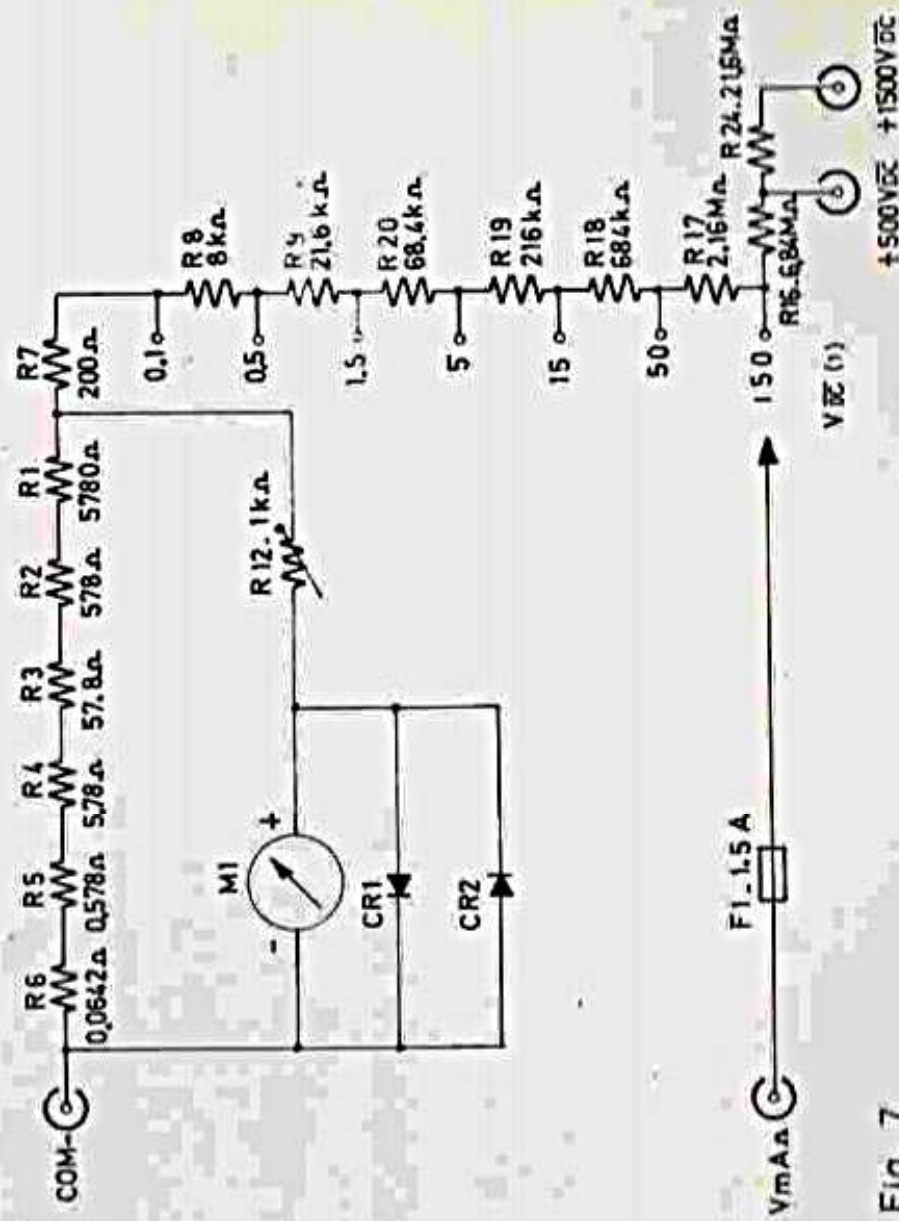


Fig. 7

MESURE DES TENSIONS ALTERNATIVES

- Agir sur le sélecteur latéral (1) pour afficher le calibre désiré dans la fenêtre (2).
- Brancher les cordons de mesure (3) comme indiqué figure 8, le sens de branchement étant indifférent (les douilles de mesure sont rappelées sur le cadran).
- Lire la valeur mesurée (4) selon les instructions du tableau ci-après :

Calibre	↑	La lecture sur l'échelle en
500 V	X 10	50 rouge
150 V	X 10	15 rouge
50 V	X 1	50 rouge
15 V	X 1	15 rouge
5 V	: 10	50 rouge

Utilisation de la douille extérieure 1.500 V AC.

- Afficher le calibre 500 V AC.
- Effectuer le branchement entre les douilles COM — et 1.500 V AC.
- Lire la valeur mesurée selon les instructions du tableau ci-après :

Douille	Calibre	↗	La lecture sur l'échelle en
1.500 V AC.	500 V	X 100	15 rouge
			V

Extension pour la mesure des tensions alternatives supérieures à 1.500 V AC.

Voir utilisation de la boîte additionnelle pages 18 et 19, ou de la sonde THT pages 20 et 21.

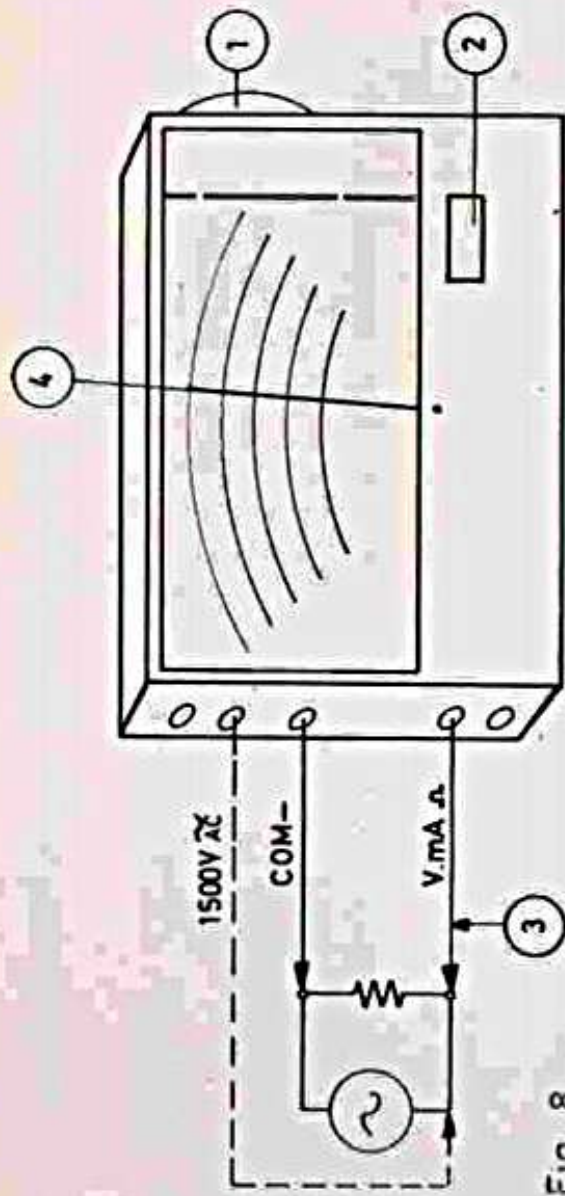


Fig. 8

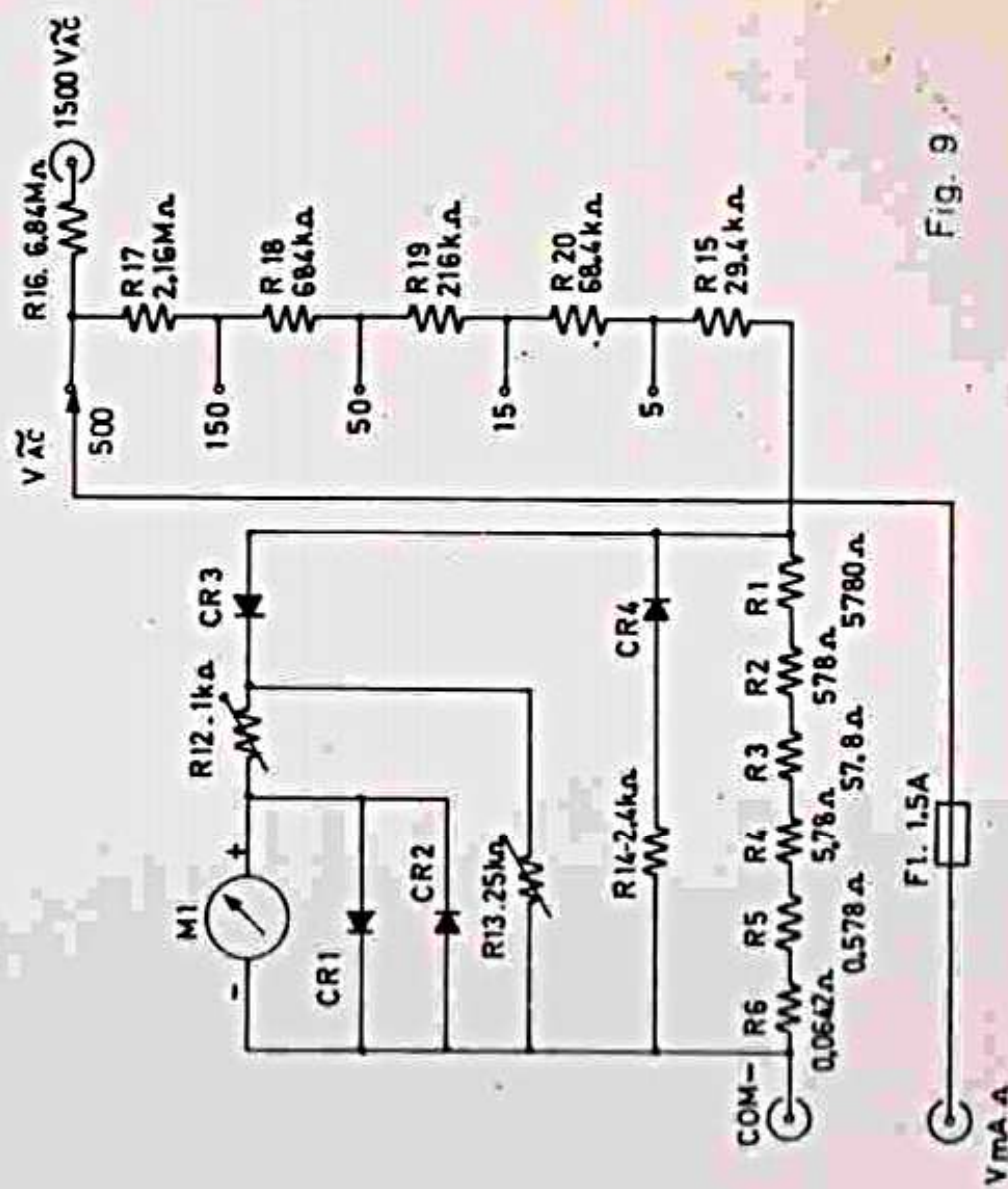


Fig. 9

MESURE DES INTENSITES ALTERNATIVES

- Agir sur le sélecteur latéral (1) pour afficher le calibre désiré dans la fenêtre (2).
- Brancher les cordons de mesure (3) comme indiqué figure 10, le sens de branchement étant indifférent (les douilles de mesures sont rappelées sur le cadran).
- Lire la valeur mesurée (4) selon les instructions du tableau ci-après :

Calibre	→	La lecture sur l'échelle	en	Chute de tension pour l'intensité nominale
15 mA	X 1	15 rouge	mA	1 V
150 mA	X 10	15 rouge	mA	1,1 V
1,5 A	: 10	15 rouge	A	1,2 V
5 V AC (150 µA)	X 10	15 rouge	µA	4,75 V

Utilisation de la pince ampèremétrique jusqu'à 1.000 A AC.

- Relier la pince au contrôleur conformément à la figure 12.
- Choisir le calibre intensité convenable, sachant que le courant mesuré est à multiplier par 1.000 pour obtenir le courant réel inséré dans la pince.

Calibre	→	La lecture sur l'échelle en
15 mA	X 1	15 rouge
150 mA	X 10	15 rouge
1,5 A*	X 100	15 rouge

* Limiter la lecture à la graduation 10 qui correspond à l'intensité maximum mesurable 1.000 A.

Fig. 10

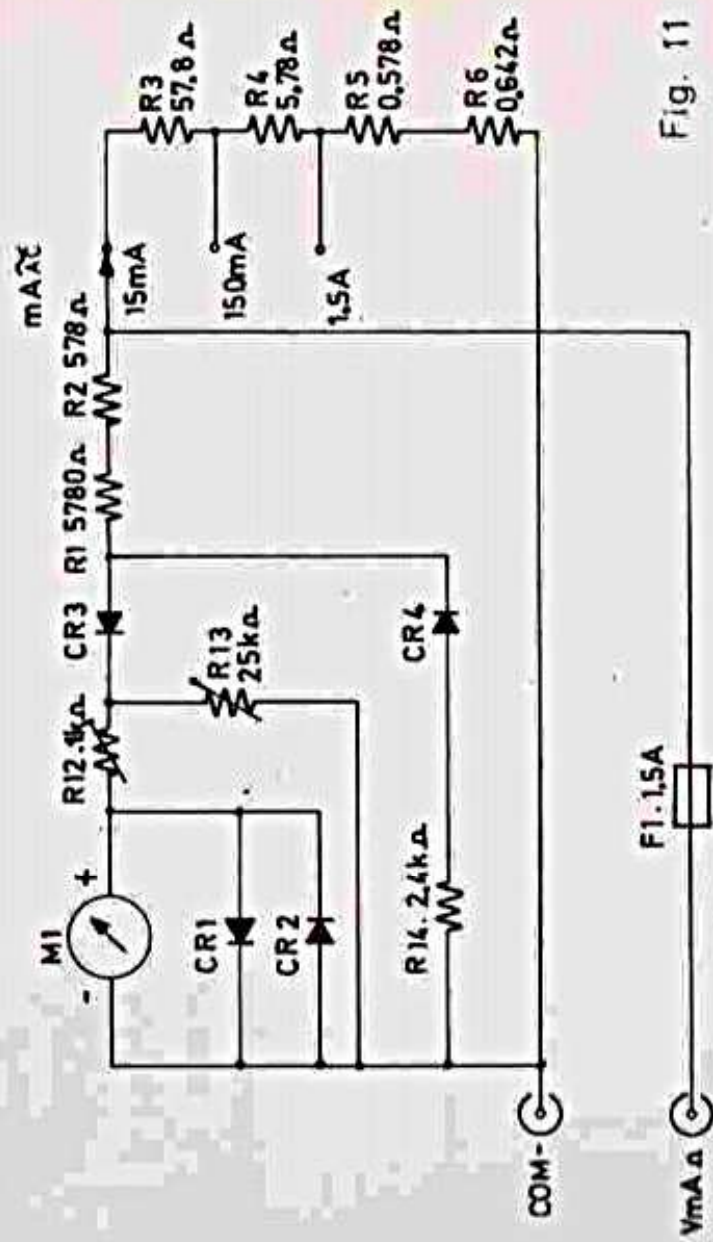
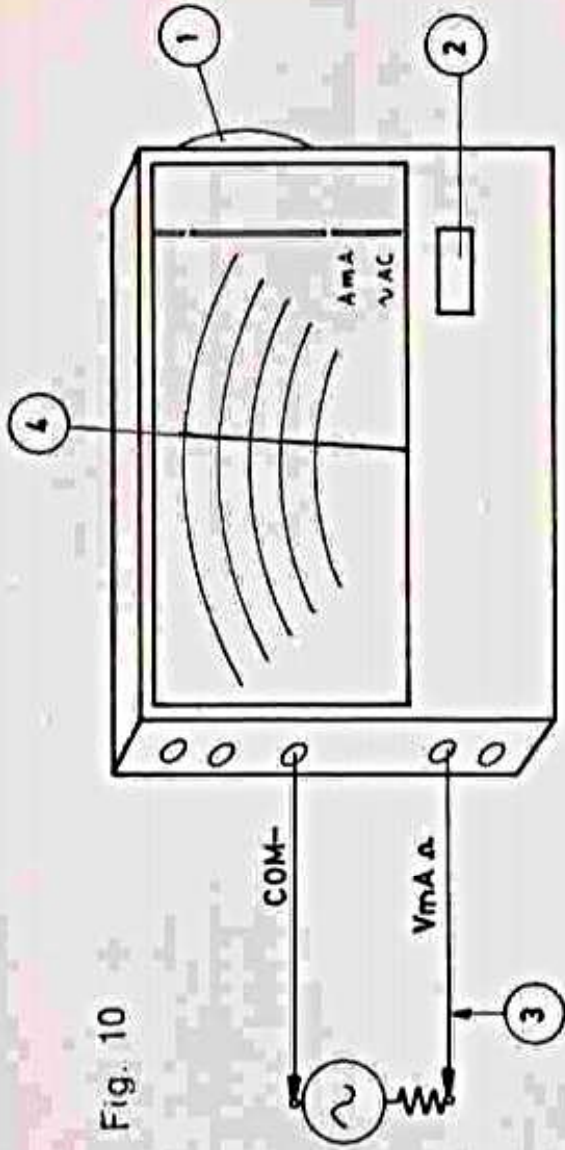
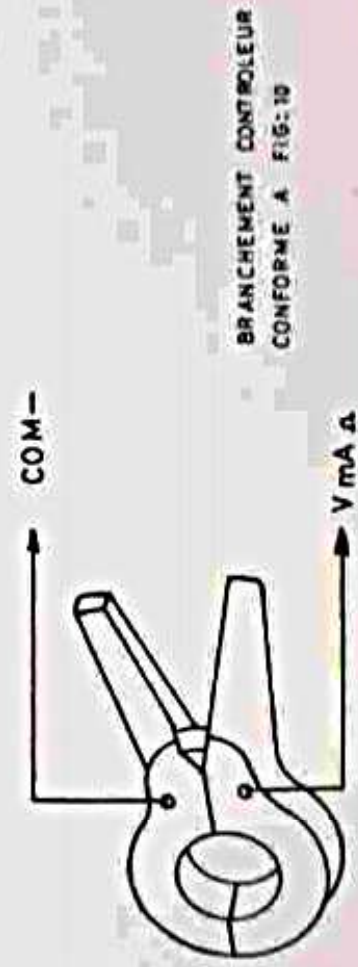


Fig. 11

Fig. 12



UTILISATION DES SHUNTS POUR MESURE DES COURANTS CONTINUS

- Afficher le calibre 0,1 V continu.
- Effectuer le branchement conformément à la figure 13, en respectant la polarité indiquée.

Shunt utilisé	→	La lecture sur l'échelle	en
10 A (XHA 734)	: 5	50 noire	A
50 A (XHA 812)	X 1		A
150 A (XHA 736)	X 3		A

UTILISATION DES SONDAS POUR LA MESURE DES TRES HAUTES TENSIONS CONTINUES

Deux sondes THT livrées sur demande permettent des mesures de tensions élevées sur des sources à très faible puissance comme c'est le cas des alimentations THT des tubes de récepteur TV.

- Afficher le calibre 150 V continu.
- Effectuer le branchement indiqué figure 14.

Sonde utilisée	→	La lecture sur l'échelle	en
15 KV (XHA 872)	X 1	15 noire	KV
30 KV (XHA 873)	X 2		KV

Remarque : S'assurer que la sonde est parfaitement propre, les poussières pouvant rendre sa surface conductrice. Vérifier la continuité du circuit entre l'anneau de garde et les fiches bananes noires à l'aide de l'ohmmètre du contrôleur. La résistance ne doit pas dépasser 10 ohms. Travailler dans un lieu très sec, sur un tapis isolant.

Eviter tout contact entre la main libre (ou une autre partie du corps) et des pièces métalliques réunies à la terre. Si possible, effectuer la mesure des hautes tensions de préférence après une résistance qui, en cas d'accident, provoquerait une chute de tension importante.

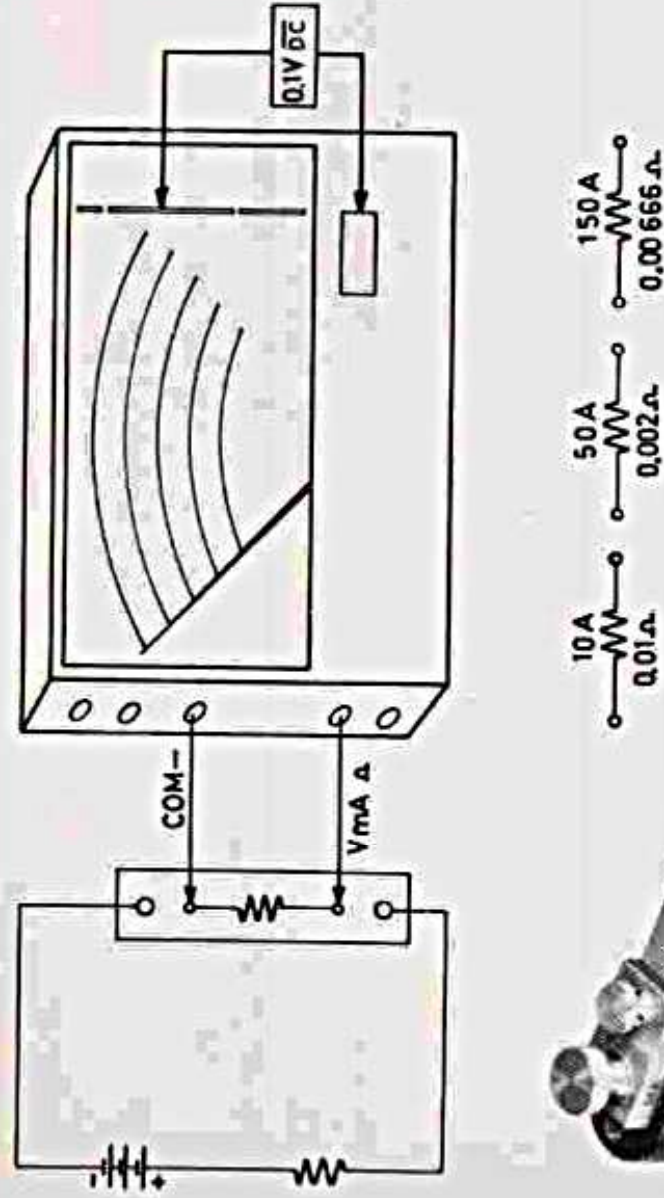


Fig. 13

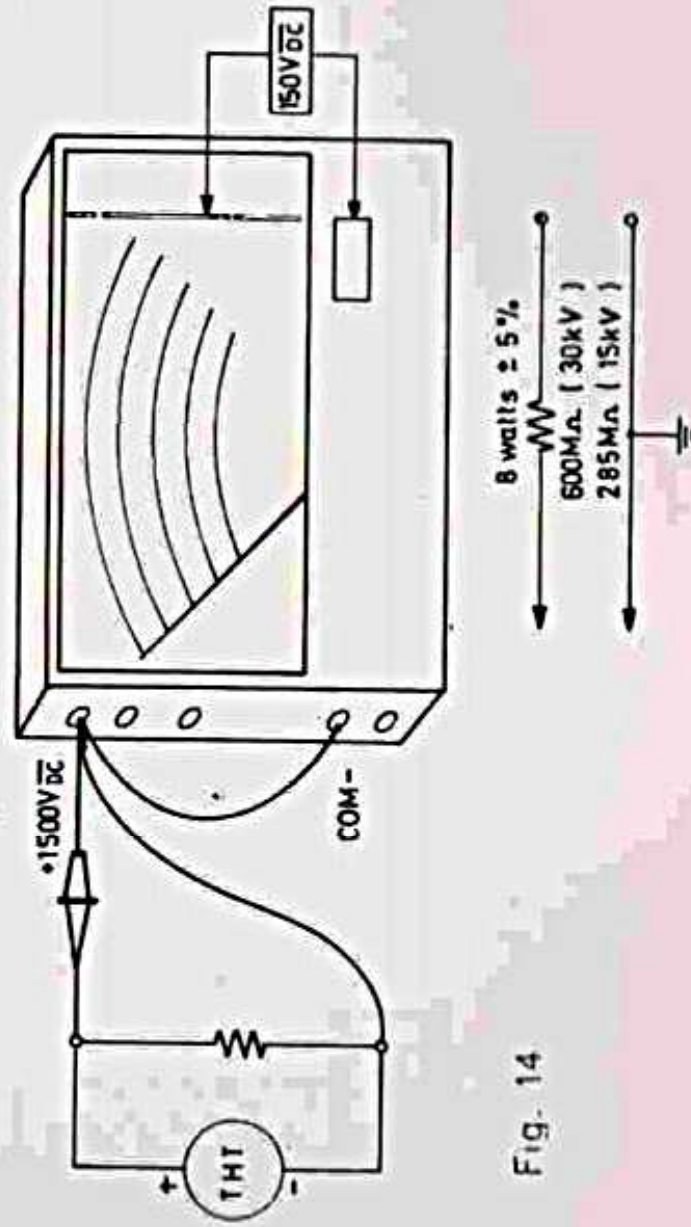


Fig. 14

UTILISATION DE LA BOITE ADDITIONNELLE XHA 875

Mesures des HT continues.

- Afficher le calibre 150 V continu.
- Effectuer le branchement conformément à la fig. 15, 6 KV ou 3 KV selon le cas.

Douilles utilisées	→	La lecture sur l'échelle	en
COM —/6 KV	X 400	15 noire	V
COM —/3 KV	X 200	15 noire	V

Les douilles + 1.500 V DC de la boîte additionnelle et du contrôleur doivent être reliées.

Mesures des HT alternatives.

- Afficher le calibre 500 V alternatif.
- Effectuer le branchement conformément à la fig. 17, 6 KV ou 3 KV selon le cas.

Douilles utilisées	→	La lecture sur l'échelle	en
COM —/6 KV	X 400	15 rouge	V
COM —/3 KV	X 200	15 rouge	V

Les douilles 1.500 V AC de la boîte additionnelle et du contrôleur doivent être reliées.

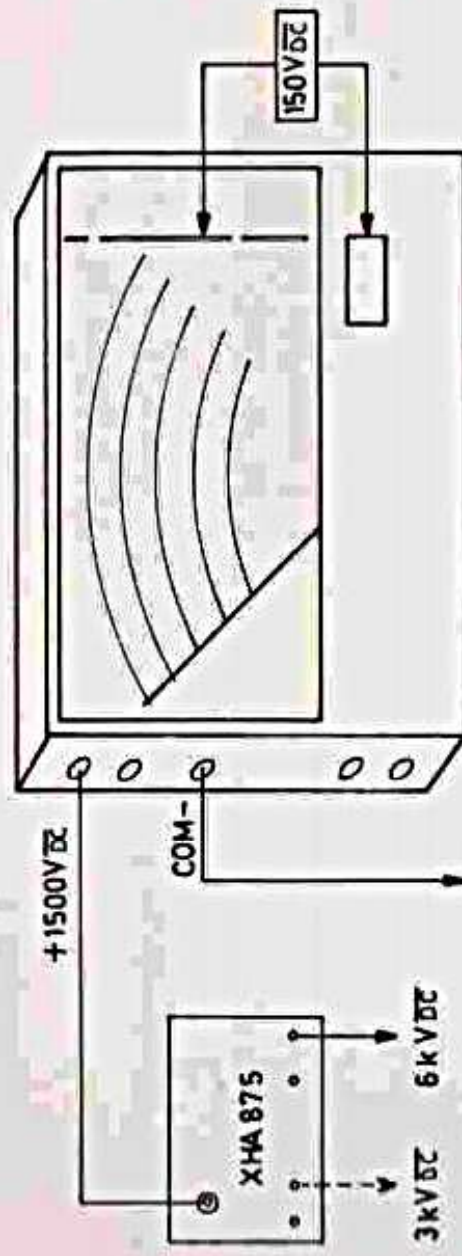


Fig. 15

A relier à la douille + 1500VDC ou 1500VAC du contrôleur.

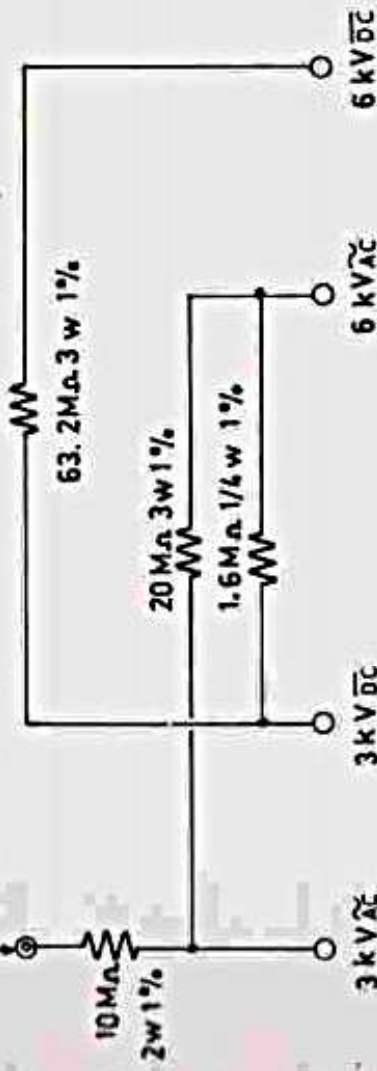


Fig. 16

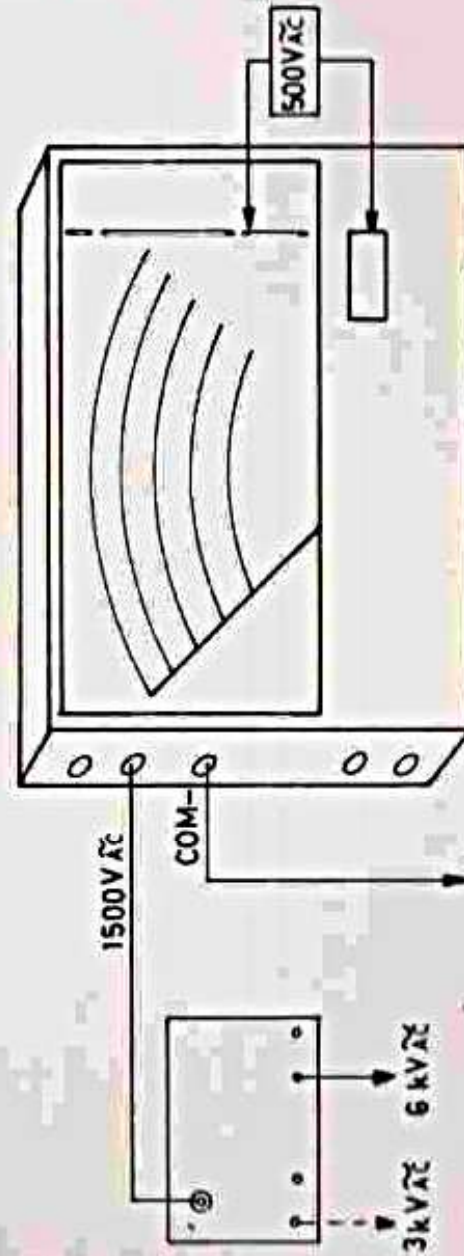


Fig. 17

UTILISATION DE LA SONDE POUR LA MESURE DES THT ALTERNATIVES

- Afficher le calibre 500 V AC.
- Effectuer le branchement conformément à la figure 18.
- S'assurer que la sonde est parfaitement propre, les poussières pouvant rendre sa surface conductrice.
- Vérifier la continuité du circuit entre l'anneau de garde et les fiches bananes noires à l'aide de l'ohmmètre du contrôleur. La résistance ne doit pas dépasser 10 Ohms.
- Travailler dans un lieu très sec sur un tapis isolant. Eviter tout contact entre la main libre (ou une autre partie du corps) et des pièces métalliques réunies à la terre.
- Si possible, effectuer la mesure des hautes tensions de préférence après une résistance qui, en cas d'accident, provoquerait une chute de tension importante.

Sonde utilisée	↑	La lecture sur l'échelle	en
15 KV (XHA 874)	X 1	15 rouge	KV

Nota : Mesures à 400 Hz. Le contrôleur présente un point froid COM — et un point chaud. Dans ce cas, il est conseillé de réunir le COM — au point de la source qui présente la plus faible impédance par rapport à la terre. Si celui-ci est difficile à identifier, il convient d'isoler le contrôleur des masses environnantes (du point de vue capacitif). Si la source possède un point à la terre, il conviendra de relier ce point au COM — du contrôleur.

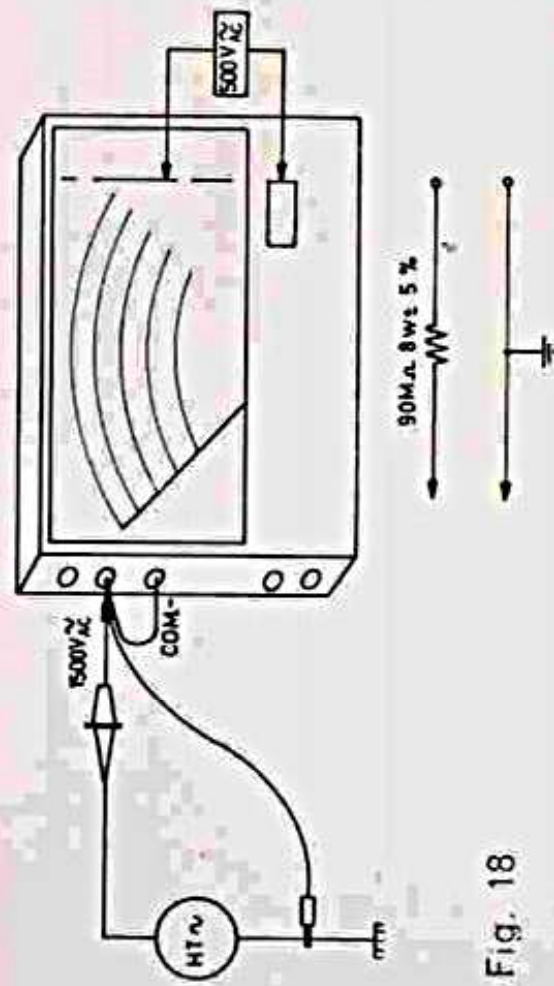
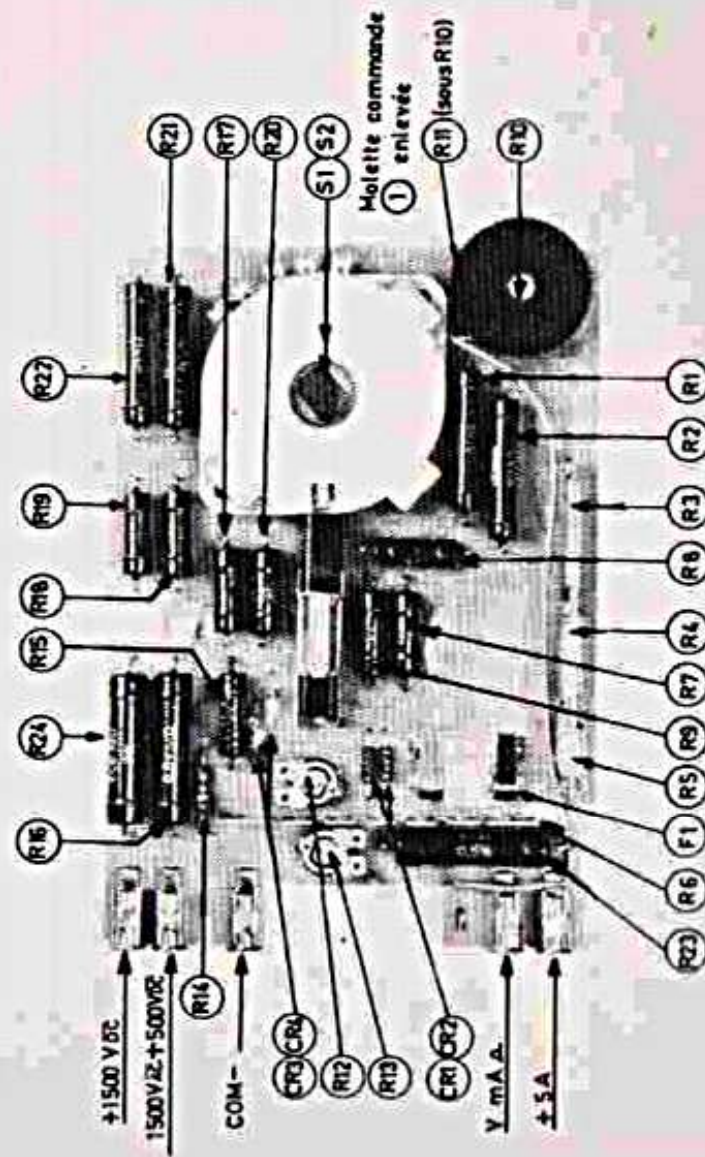


Fig. 18



CIRCUIT IMPRIMÉ (face opposée à celle représentée fig. 3 page 7)

Fig. 19

LISTE DES PIÈCES

Symbole	Désignation	Référence
BT1/BT2	2 X 1,5 V	2 X AL 0013
CR1	Diode BAY 17	01 820 211 500 015
CR2	Diode BAY 17	01 820 211 500 015
CR3	Diode 1N54A	01 820 000 600 008
CR4	Diode 1N54A	01 820 000 600 008
F1	Fusible 1,5 A	AA 0225
R1	5780 Ω	00 211 400 578 121
R2	578 Ω	00 211 457 800 021
R3	57,8 Ω	LE 0272
R4	5,78 Ω	
R5	0,578 Ω	LE 0266
R6	0,0642 Ω	
R7	200 Ω	00 211 320 000 021
R8	8 KΩ	00 211 300 800 121
R9	21,6 KΩ	00 211 302 160 121
R10	Variable	UA 0431
R11	43 KΩ	01 213 304 300 151
R12	Variable	01 241 000 100 402
R13	Variable	01 241 002 500 403
R14	2,4 KΩ	01 213 300 240 151
R15	29,4 KΩ	00 211 302 940 121
R16	6,84 MΩ	00 211 500 684 231
R17	2,16 MΩ	00 211 300 216 231
R18	684 KΩ	00 211 368 400 131
R19	216 KΩ	00 211 321 600 121
R20	68,4 KΩ	00 211 306 840 121
R21	6040 Ω	00 211 400 604 121
R22	544 Ω	00 211 454 400 021
R23	58 Ω	00 211 505 800 021
R24	21,6 MΩ	00 211 502 150 241
S1/S2	Contacteur 24 positions	KC 0078

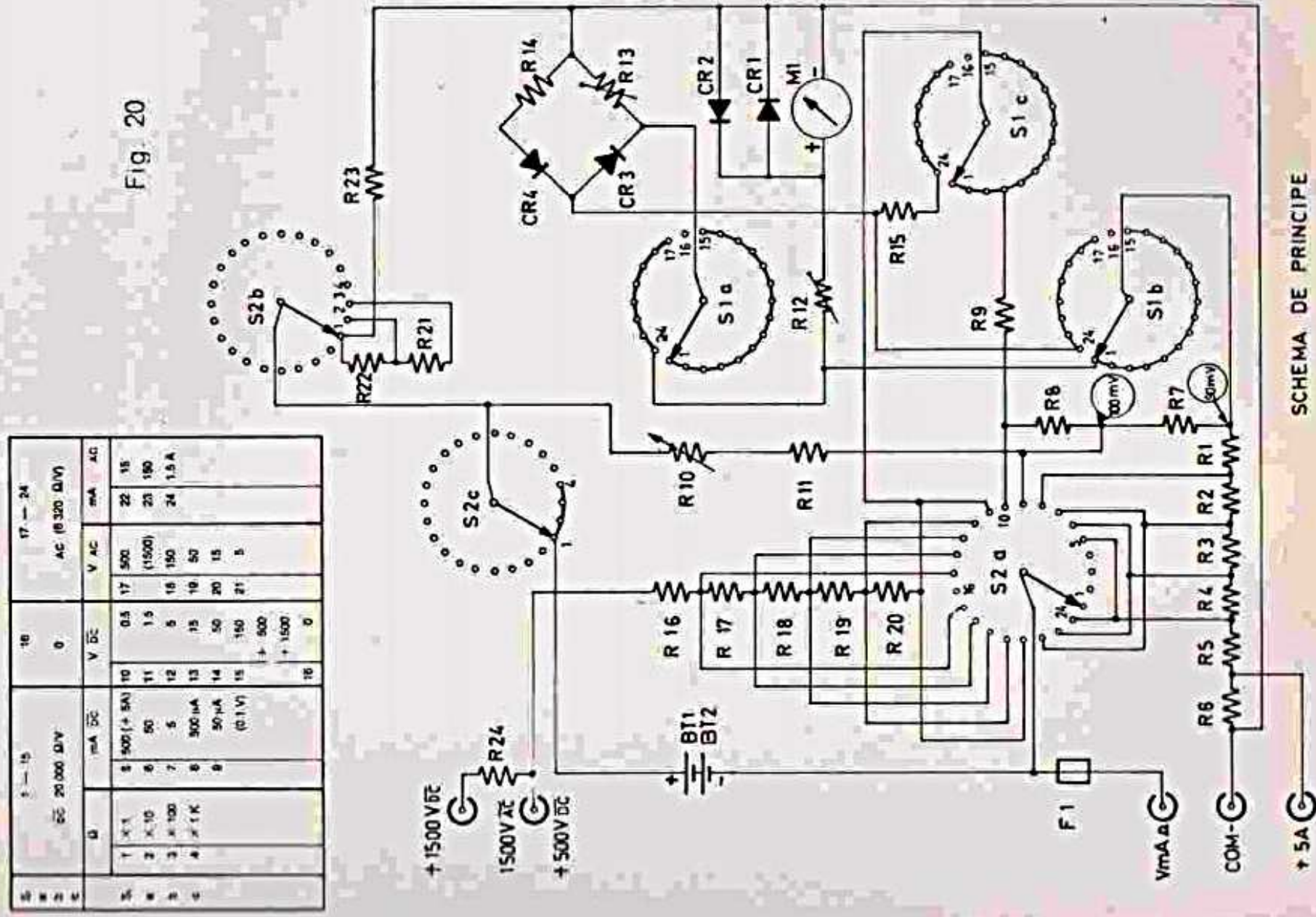


Fig. 20

S	DC 20,000 DIV		V DC	V AC		mA AC	17-24 AC (8320 DIV)
	1-15	16		17-24	25-30		
1	X1	500 (+5A)	10	0,5	17 500	22	15
2	X10	50	11	1,5	(1500)	23	150
3	X100	5	12	5	150	24	1,5 A
4	X1K	500 mA	13	15	50		
		50 mA	14	50	15		
		(0,1V)	15	150	21		
			16	+	800		
				+	1500		

LISTE DES ACCESSOIRES DU CONTROLEUR

Livré avec l'appareil

Nb	Désignation	Référence
1	Jeu de cordons	AG 0044
3	Fusible 1,5 A	AA 0225

Livré sur demande

Désignation	Référence
Etui cuir	AE 0121
Gaine caoutchouc	MC 0076
Pince transformateur	AM 0015
Boîte additionnelle	XHA 0875
Sonde 15 KV continu	XHA 0872
Sonde 30 KV continu	XHA 0873
Sonde 15 KV alternatif	XHA 0874
Shunt 100 mV 10 A continu	XHA 0734
Shunt 100 mV 50 A =	XHA 0812
Shunt 100 mV 150 A =	XHA 0736

COMPAGNIE GENERALE DE METROLOGIE

Boîte Postale 30 - 74 - ANNECY